Flora retycka w Tatrach.

Napisał

Maryjan Raciborski.

Z jedną tablicą.

Piękna dolina Kościeliska w północnych Tatrach rozpada się, pod względem topograficznym i geologicznym, na dwie części niemal równej długości. Północna, 4·9 kilometra długa, od bramy Kantaka do polany Smytni, dwiema ścianami przepaścistych wapieni otoczona, jest w dwu zaledwie miejscach o tyle rozszerzona, że się zielenią w jej kotlinie polany: Kościeliska i Pisana. Część południowa, od polany Smytni do grzbietu zamykającego dolinę nad Pyszną 4·5 kil. długa, jest natomiast bardzo szeroka, ma stoki łagodnie pochylone a dno zalesione; brak jej tego dzikiego otoczenia, tych dekoracyj Manfredowskich, które do części północnej zwabiają tłumy turystów. Około Smytni, na linii granicznej dwu krain topograficznych, odczuwamy ich różnicę najbardziej. Przyczyna tej różnicy tkwi w budowie geologicznej, różnej w obu częściach. Ku północy przedziera się potok z trudem przez wapienie i kwarcyty lijasowe tak wązką kotliną, że zaledwie zostawia miejsce na drożynę biegnącą u stóp poszarpanych turni. Przeciwnie rzecz się ma ku południowi. Gdy miniemy ostatnie turnie wapienne nad polaną, dolina przybiera nagle imponującą szerokość 5·3 kilometra, grzbiety otaczające ją obniżają się od zachodu do wysokości 1764 m. (na przesmyku Iwaniarskim), od wschodu do wysokości 1689 m. (na przesmyku Tomanowskim); na jej dnie błyszczy powierzchnia Smreczynowego stawu, leżą ciche trzęsawiska pod Tomanową. Rozszerzenie doliny w tem miejscu jest następstwem małej odporności w obec wpływów atmosferycznych margli i łupków, które oddzielają wapienie mezozoiczne od leżących dalej ku południowi piaskowców, kwarcytów i skał krystalicznych.

W tych łupkach, marglach oraz towarzyszących im kwarcytach, które razem nazywać będę warstwami tomanowskiemi, odnalazłem florę kopalną, przedmiot niniejszej rozprawy.

Zebrana przezemnie flora nie przedstawia się pokaźnie, ani co do ilości gatunków kopalnych, ani też pod względem sposobu ich zachowania. W pewnej części, przyczyną tego był bezwątpienia brak z mej strony czasu na lepsze wyeksploatowanie miejscowości, które przez warunki topograficzne nie mało jest utrudnione. Warstwy z roślinami stoją tu albo pionowo, albo są nieco przechylone, są przegradzane warstwami bardzo twardego kwarcytu. Musiałem z pomocą kilku górali utworzyć mały kamieniołom, aby wydobyć większą ilość łupku czarnego z roślinami. Można przypuszczać, że w przyszłości uda się w innych miejscach odnaleść w warstwach tomanowskich bogatszą florę; widziałem je bogato rozwinięte w Bobrowcu, poniżej Trzydniówki, w Iwanówce, poza Goryczkową, na Giewoncie, pod Magórą, pod Żółtą turnią, na Rusinowej i t. d.

Warstwy tomanowskie uderzają z daleka pstrokacizną barw. Łupki i margle są przeważnie czerwone; bywają także żółte, szare, zielone, fijoletowe a nawet plamiste. Przegradzają je kwarcyty, niekiedy śnieżno białej barwy.

Z polany Tomanowy widzimy ku północy grzbiet wapienny oddzielający dolinę polany od dzikiego Krakowa; grzbiet ten wybiega ku wschodowi w romantyczne turnie, zwane Rzędami. Podobne turnie zbiegają grzbietem od Krzesanicy ku przełęczy tomanowskiej. Są to Stoły. Po pod Rzędami sterczą tuż nad polaną skałki zwane Kościółkami. Są to wszystko skały wapienne, z kilkoma przegrodami kwarcytów pisańskich. Natomiast na południe od polany brak wapieni. Na Suchym wierchu nad przełęczą tomanowską, znajdujemy czerwone i żółtawe kwarcyty, którym za przykładem D. Stura zwykliśmy przypisywać wiek dyjasowy. Zagłębienie między wapieniami lijasowemi Rzędów, Stołów i Kościołek, a kwarcytami Suchego wierchu nad Tomanową i Banistej („Krypociska“) nad Smreczynową polaną, wypełniają warstwy tomanowskie bardzo stromo ułożone, z leżącemi nad niemi wapieniami i marglami retyckiemi, a pod niemi leżącym dolomitem i piaskowcem dendrytowym. Warstwy tomanowskie są dobrze odsłonięte w kilku żlebkach czerwonych, więc widocznych z daleka i „Czerwonemi żlebkami“ zwanych. Jest ich kilka, w największym północnym była niegdyś kopalnia limonitu opisana przez L. Zeysznera (O wapieniu lijasowym w Tatrach). Tutaj odnalazłem w czarnych łupkach i szarych kwarcytach florę kopalną.

Miło mi przy tej sposobności podziękować właścicielowi Zakopanego, hr. Wł. Zamoyskiemu, za życzliwą pomoc, jakiej mi nie szczędził w ciągu badań tatrzańskich.

Część systematyczna.

Equisetum Chałubińskii n. sp.

Tab. III, Fig. 3—16.

E. internodiis longitudinaliter striatis, cylindricis, ad 28 mm. latis, vaginis cauli adpressis, dentibus vaginarum juniorum subulato lanceolatis, eorum apicibus subulatis caducis, dentibus tum recte truncatis, brevibus, ad 2·5 mm. longis, ad basim 3 mm. latis, apice truncato ad 1 m. lato.

Spica fructifera ovalis ad 16 mm. longa, scutellis hexagonis, 1·5 mm. longis et latis.

Species E. Münsteri proxima, differt dentium apicibus deciduis, plano truncatis, scutellis sporangiiferis minoribus.

Hab. frequens loco „Czerwone żlebki“ dicto in montibus Tatricis.

Najpospolitszy gatunek w warstwach tomanowskich Czerwonego żlebu. Niemal na każdej płycie czarnego łupku znajdujemy jego odciski, rzadziej na kwarcytach. Wyjątkowe są odciski większych rozmiarów, zwykle są to okruchy, pojedyńcze międzywęźla, pochwy liściowe, wypadłe przegrody łodygowe (dijafragmy), młode pędy o nierozwiniętych jeszcze międzywęźlach, a nawet, lubo rzadko, kłosy z zarodniami.

O podziemnych częściach naszego gatunku nie mogę nic powiedzieć, dla braku odpowiednich okazów; z tego także powodu nie mogę decydować o wysokości jakiej dosięgał. Była ona w każdym razie imponującą, ale, chociaż skrzyp Chałubińskiego, grubością łodygi dorównywa dziś jeszcze żyjącym gatunkom tropikowym, to przecież pozostaje w tym kierunku w tyle poza olbrzymami epoki tryjasowej. Międzywęźla do 28 mm. (po zgnieceniu) szerokie, są do 5 cm. długie. Dłuższych nie znam, co zdaje się być winą kruchości materyjału podruzgotanego w chwili, gdy ulegał odciśnięciu. Międzywęźla do 28 mm. szerokie, na powierzchni wyraźnemi podłużnemi żeberkami prażkowane. Żeberka *(Carinalriefen)* tępo wypukłe nie mają na sobie ani brodawek ani rowku *(Carinalfurche)*, jakie napotykamy u niektórych skrzypów. Odległość żeberek od siebie wynosi 2—3 mm. w okazach rozwiniętych. Płaszczyzny między żeberkami są równe. Wyraźne na międzywęźlach żeberka sięgają aż do nasady pochew liściowych i tam stają się niewidoczne. Również niewidoczne są na zębach pochwy liściowej.

Pochwy liściowe składają się z dwu części, dolnej, całkowicie zrosłej rury i wolnych u góry ząbków. Całe ząbki widoczne są tylko na bardzo młodych, nierozwiniętych jeszcze pochwach, są one lancetowato wydłużone, całobrzegie, odosobnione lub bardzo rzadko po dwa lub trzy

zwinięte, oddzielone od siebie ostrokąciastemi zatokami. Na bardzo młodych pochwach dorównywają długością części zrosłej (1 : 1·5 mm. ; 2 : 2 mm.), później wydłuża się znacznie część zrosła pochew, ząbki zaś rosną już bardzo mało (stosunek długości zębów do pochwy zmienia się na 2 : 6 mm.), przyczem odpada ostro zakończony wierzchołek ząbków, w ten sposób, że z ząbka pozostaje trójkąt niemal równoboczny o bokach lekko wklęsłych, wierzchołku prosto uciętym. Brzeg ząbka a także części podzatokowe pochwy były utworzone z cieńszej tkanki aniżeli środek ząbka i reszta pochew, zapewne skórzaste. Rowki zatokowe na pochwach bardzo wyraźne, wydłużono trójkątne, wciskają się w postaci cienkiego, ostro zakończonego klina między odcinki pochwy, odpowiadające pojedyńczym liściom. Rowki te są bardzo wyraźne, w przekroju płasko trójkątne, nie przechodzą na międzywęźla, ale kończą się u podstawy pochew.

Przegrody łodygowe (dijafragmy) znajdują się między odciskami łodyg bardzo obficie; oprócz krążków zupełnie wolnych, wypadłych ze zgniłych poprzednio łodyg, znajdują się takie, które leżą w łodygach na miejscu linii internodialnej. Tym sposobem nie ulega wątpliwości znaczenie tych utworów, które w paleobotanice były przedmiotem sporu. Rozmiary ich zmienne bardzo, co pochodzi zapewne w części z różnego ich wieku; może jednak znajdują się obok siebie krążki kilku gatunków skrzypów. Są one 4—18 mm. szerokie, koliste, o powierzchni, z wyjątkiem obwodu, płaskiej, na obwodzie znajdują się gęste, 1 mm. szerokie karby.

Rozgałęzień u tego gatunku nie napotkałem.

Kłosów posiadam zaledwo dwa, a i te nie są kompletne, dlatego kształtu ich dokładnie określić nie mogę. Zdaje się, że były owalne, do 16 mm. długie. Pierścień i stosunek łodygi do kłosu nieznany. Tarczki sześcioboczne o bokach prostych, izodijametryczne lub nieco wydłużone w kierunku osi podłużnej kłosa (może w skutek ucisku?); na grzbiecie mają wyraźne wgłębienie (nie brodawkę, jak to autorowie podają dla *E. Münsteri* Sternb.), na odciskach strony wewnętrznej tarczek widzialne są niewyraźne ślady zarodni.

Do tego gatunku zdają się należeć młode pędy skrzypów, które nie zbyt rzadko razem ze skrzypem Chałubińskiego znajdowałem; przypominają one *Equisetites Rössertianus* Presla.

Equisetum Chałubińskii jest bezwątpienia najbardziej pokrewny z *E. Münsteri* Sternb. i winienem tu usprawiedliwić ich rozłączenie. *E. Münsteri* Sternb. należy bezwątpienia do najlepiej poznanych skrzypów mezozoicznych, przyczyną jego pospolitość. Posiadamy liczne jego opisy i rysunki (Sternberg, *Versuch einer Flora der Vorwelt*, II p. 43,

Tab. XVI, fig. 1 — 5, 9; Tab. XXXII, fig. 9, 11, 12; Ettingshausen *Calamariae foss.* p. 90, Tab. IX, fig. 1 — 4; Schenk, *Beiträge zur Flora des Keupers und der rhätischen Formation* p. 19; Schenk, *Fossile Flora der Grenzschichten zwischen Keuper und Lias Frankens*, p. 14—19, Tab. II, fig. 1—9, Tab. III; Schimper, *Traité de paléon. végét.* Vol. I, p. 269, Tab. VIII, fig. 3—7; Saporta, *Plantes jurassiques*, I, p. 232, Tab. 27, 28, 29; A. G. Nathorst, *Floran vid Höganäs och Helsinborg*, p. 40, Tab. I). Po przejrzeniu tych rysunków, otrzymujemy wrażenie, że różni autorowie łączą pod nazwą *E. Münsteri* kilka różnych skrzypów. Tak n. p. rysunek Schimpera (l. c. tab. VIII, fig. 7) bezwarunkowo nie należy do gatunku Sternberga, ale przedstawia inny, po dziś dzień nieopisany. Cechują go bardzo wyraźne żebra na ząbkach tępych i pochwach, niemal niewidoczne na międzywęźlach, oraz imponujące rozmiary. Rysunki Sternberga (l. c. Tab. XVI, fig. 1, 2) przedstawiają przeciwnie gatunek o ząbkach ostro zakończonych, niemających, również jak międzywęźla, wcale żebra, a natomiast bardzo wyraźne, wązkie a głębokie rowki zatokowe, których braknie naszemu gatunkowi. Rysunki Nathorsta z *Höganäs* przedstawiają gatunek o tępych, długich ząbkach, ozdobionych w środku wyraźnem żeberkiem. Toż samo u Saporty (l. c. Tab. 27, Fig. 4), gdy przeciwnie jest u Schenka (l. c.), którego rysunki są wzorowe i przedstawiają typ gatunku. Od gatunku Schenka, różni się tatrzański przedewszystkiem sposobem odpadania ząbków. Na przeszło sto okazów skrzypu Chałubińskiego, tej szerokości co *E. Münsteri* Schenka l. c. Tab. II, fig. 4, 5; Tab. V, fig. 7, 8, 9, 11, ani jeden nie ma ząbków całych, choćby jednego tylko w okółku, wszystkie są odpadłe, liniją prostą ucięte. Szczegół to charakterystyczny dla kilku żyjących gatunków, a i między gatunkami retyckiemi: *E. Münsteri* Saporty i Nathorsta mają ząbki tępe lubo zaokrąglone a nie ucięte. Nadto tarczki zarodnionośne gatunku tatrzańskiego są mniejsze, aniżeli frankońskiego *E. Münsteri*, przeto nie wahałem się w obec różnic, które w systematyce żyjących skrzypów uważane są za gatunkowe, uważać gatunek nasz za odmienny od *E. Münsteri*. Poświęcam go pamięci „króla tatrzańskiego" Tytusa Chałubińskiego.

Equisetum an Bunburyanum Zigno?

Tab. III, Fig. 1, 2.

Equisetites Bunburyanus Zigno, *Flora fossilis oolithica* Vol. I, p. 62 sq., Tab. III, fig. 5—6, Tab. IV.?

Pomiędzy odciskami poprzedniego gatunku, znajduję na tych samych płytach nieliczne i niezupełne odciski zwęglone innych gatunków

skrzypów. Z tych, odrysowany na Tab. III, Fig. 2, przedstawia największe podobieństwo do zacytowanych wyżej rysunków gatunku włoskiego, jakkolwiek stanowczo się nie zgadza z rysunkiem, który podaje Zigno Tab. III, fig. 4, przedstawiającym kilkakrotnie powiększoną pochwę. Że jednak nie jest rzeczą wykluczoną, iż rysunki, które podaje Zigno, przedstawiają dwa gatunki różne, gdy nadto z Tatr posiadam tylko niedokładne okazy, przeto nie tworzę dla tych okazów odrębnego gatunku, którego opisu nie mógłbym dokonać, ale pozostawiając rozstrzygnięcie kwestyi dalszym badaniom, zaznaczam podobieństwo jego z lijasowym gatunkiem okolic Werony.

Międzywęźla 6—14 mm. szerokie, cylindryczne, podłużnie bardzo gęsto żeberkowane, żeberka zaledwo o 1 mm. oddalone Pochwy o bardzo licznych i gęstych ząbkach, do 1 mm. szerokich, lancetowatych, ostrych (do 2 mm. długich), są do 5 mm. długie. Żeberka z międzywęźli przechodzą na pochwę, kończą się w wierzchołkach ząbków i są w całym przebiegu bardzo wyraźne. Rowki zatokowe *(Commisuralfurchen)* bardzo wązkie, klinowate, na pochwach widoczne. Tyle mogę o tym gatunku powiedzieć.

Posiadam nadto z tejże miejscowości jeden okaz zupełnie podobny do poprzedniego z wielkości i kształtu pochew i ząbków, ale na powierzchni odcisku widoczne są gęste a wyraźne wgłębienia, podłużnie na ząbkach i pochwie rozmieszczone. Sądzę, że są to zgrubienia brodawkowate komórek nabłonka, jakie w rozmaitych formach występują u niektórych żyjących gatunków, a na których obecność u *E. arenaceum* zwrócił uwagę A. G. Nathorst. Dla braku lepszych okazów, nie mogę o tym skrzypie nic więcej powiedzieć.

Schizoneura hoerensis (His.) Schimp.

Tab. III, Fig. 23.

Calamites hoerensis Hisinger, *Lethaea Suecica* suppl. II, p. 5, Tab. XXXVIII, Fig. 8; Schenk, *Flora der Grenzschichten zwischen Keuper und Lias Frankens* p. 12, Tab. VII, fig. 1.

C. Gümbeli Schenk l. c. p. 10, Tab. I, fig. 8—10.

C. Lehmannianus Göppert, *Ueber die fossile Flora der mittleren Juraschichten in Oberschlesien,* Tab. I, fig. 1—3; Roemer, *Geologie von Oberschlesien* Tab. XIII, fig. 2—3.

Schizoneura hoerensis Schimper, *Traité de paléontologie végétale,* I, p. 283; Nathorst, *Floran vid Höganäs och Helsingborg,* pag. 9, Tab. I, Fig. 1—4; *Helsingborg*, Tab. I, fig. 5; *Floran vid Bjuf,* pag. 24—26, Tab. X, fig. 6—8.

Z Tatr posiadam dwa ułamki bezlistnej łodygi, jeden do 35 mm., drugi około 30 mm. szeroki; oba z jedną liniją węzłową. Między-

węzła równowąskie, na linii węzłowej są nieco rozszerzone, podłużnie żeberkowane, żeberka niezbyt regularne, wyraźne, na jednym okazie 0·7—1 mm. odległe, na drugim okazie około 1·2 mm. odległe. Nadto jest widoczne na powierzchni podłużne prążkowanie, bardzo gęste, od tych żeberek niezależne, delikatne, zaledwie lupą widzialne. Blizny przy linii węzłowej w skutek niedokładnego zachowania okazów, tylko częściowo na jednym z nich widoczne, są skupione, około 1 mm. szerokie. Liści w związku z łodygami nie widziałem; uważanie rozmaitych wydłużonych strzępów luźno leżących za liście tego gatunku, rzecz w niektórych rozprawach paleobotanicznych praktykowana, jest naukowo nieuzasadniona.

Okazy tatrzańskie zgadzają się zupełnie z okazami szwedzkiemi, jakie posiadam od p. A. G. Nathorsta i z okazami krakowskiemi z glinek ogniotrwałych. Chociaż oznaczenia tych okazów zdają się w obec tego prawdziwe, to jednak dla oznaczenia względnego wieku flory tatrzańskiej gatunek ten tylko podrzędne może mieć znaczenie. Albowiem *Schizoneura hoerensis*, pospolita w warstwach retyckich, sięga aż do brunatnego jura w górę, z drugiej zaś strony pokrewieństwo jej z kajprowym gatunkiem *Schizoneura Meriani* Brgn. jest tak znaczne, że odróżnienie tych dwu gatunków z wielkiemi jest połączone trudnościami, o czem przekonało mię porównanie bardzo licznych okazów ostatniego gatunku pochodzących z Lunz w dolnej Austryi.

Palissya Braunii Endl.

Tab. III, Fig. 19—21.

(in *Synop. Conif.* p. 306; Goeppert, *Monogr. der fossilen Coniferen*, p. 241, Tab. 48, Fig. 1—4; Schenk, *Beiträge zur Flora des Keupers und der rhätischen Formation*, p. 78, Tab. 3, Fig. 1; Schenk, *Die fossile Flora der Grenzschichten zwischen Keuper und Lias Frankens*, p. 175, Tab. 41, Fig. 2 — 14; Schimper, *Traité de paléontologie vegetale*, vol. II, p. 246, Tab. 75, Fig. 1—3; Nathorst, *Växt. fr. rätisk. Form. vid. Palsjö i Skane*, p. 56, Tab. 14, Fig. 1—6; Saporta, *Veg. foss. de Scanie*, Fig. 1—2; Saporta, *Paléontologie française*, Tom III, p. 514, Tab. 158, 159; Schenk, *Ueber die Gattungen Elatides, Palissya, Strobilites in* Engler's *Botanische Jahrbücher*, Vol. V, p. 343; *Taxodites tenuifolius* Presl in Sternberg, *Versuch e. Flora der Vorwelt*, II, p. 200, Tab. 33, Fig. 4; *Cuninghamites sphenolepis* Braun *in* Münster's *Bei-*

träge, VI, p. 23, Tab. 13, pag. 16—18; *Cuninghamites dubius* Presl in Sternberg, *Versuch einer Flora der Vorwelt*, Vol. II, p. 203, Tab. 23, Fig. 8.

Z czarnych łupków „Czerwonych zlebków“ pod Tomanową posiadam kilka płonych gałązek, zgadzających się zupełnie z typowemi okazami Palisyi, jakie posiadam z Saaserberg koło Bayrutu, oraz z Veitlahm koło Kulmbach, a także z zacytowanemi wyżej rysunkami Palisyi z formacyi retyckiej Frankonii i Szwecyi. Sąto jedynie cienkie końce gałązek z nielicznemi rozgałęzieniami, pokryte całkowicie liśćmi. Gałązek grubszych nie widziałem. Liście wązko lancetowate, zaostrzone, zdaje się, że przy nasadzie są nieco zwężone, nasada ich zbiega po gałązce, w postaci wązkiego grzebyka. Nerw liścia jest zawsze bardzo wyraźny, biegnie od wierzchołka aż do owego grzebyka, a z odcisków sądząc, można przypuszczać, że liść nie był zupełnie płaski, ale pod nerwem znacznie zgrubiały, na przekroju płasko trójkątny. Listki na końcach gałązek są zaledwie 1 mm. szerokie, około 6 mm. długie, a małe ich wymiary były powodem, że miałem pewne wątpliwości przy wliczeniu mych okazów do tego gatunku, rysunki bowiem autorów przedstawiają zazwyczaj okazy o liściach nieco większych. Znalazłem jednak także listki do 14 mm. długie, 1·5 mm. szerokie, a okazy frankońskie z Saaserberg mają liście bardzo często tak małe, jak na końcach gałązek tatrzańskich. Jeżelibym chciał wątpić o słuszności oznaczenia, to robiłbym to, nie ze względu na wielkość liści, która odpowiada zupełnie prawdziwej *Palissya Braunii*, ale raczej ze względu na brak zupełny owocowań, bez których oznaczanie kopalnych roślin szpilkowych ścisłem być nie może. Owocowanie Palisyi jest bardzo niedokładnie znane i dało już powód do kontrowersyi między Schenkiem a Saportą, która jednak nie wyjaśniła kwestyi mogącej być rozstrzygniętą jedynie przez odnalezienie dobrze zachowanych okazów.

Palissya Braunii Endl. jest powszechnie uważana za przewodnią skamieniałość *(Leitfossil)* retycką, jakkolwiek niema jej w wielu miejscach posiadających bogatą florę tego wieku, n. p. w Theta i t. d. W warstwach starszych od retu n. p. w kajprze nie znaleziono jej dotąd. Niewyraźne rysunki w dziele W. Fontaina „*Contributions to the knowledge of the older mesozoic flora of Virginia*, part. III: *the older mesozoic flora of North Carolina*“ p. 107, Tab. 50, 51, fig. 1 nie wykazują żadnych cech rodzaju Palisyja. Natomiast w formacyi retyckiej bardzo pospolita, przez pewien czas nazywano nawet warstwy roślinonośne retyckie ze szczątkami tego drzewa „*Palissyen Sandstein*“. Oprócz Frankonii znana jest z Fünfkirchen na Węgrzech, oraz z Palsjö w Szwecyi.

Unger cytuje ją z warstw lijasowych z Waidhofen. Kilka innych gatunków znamy z Frankonii, Szwecyi, Indyj i Australii.

Widdringtonites sp.?

Tab. III, Fig. 22.

Na warstwach kwarcytów przegradzających łupki ślady roślin kopalnych nie należą do rzadkości. One nawet były dla mnie pierwszą wskazówką, że w warstwach tomanowskich ukrywa się flora kopalna. Skutkiem jednak ziarnistości materyjału, rośliny odciśnięte na kwarcycie w Czerwonych żlebkach, tak są źle zachowane, że o ich naukowem zbadaniu i oznaczeniu nie ma zwykle mowy. Sąto najczęściej grube do 1 ctm. łodygi bez zachowanej struktury. Oprócz tych łodyg, odbiłem jeden okaz przypominający krótkolistne formy *Cheirolepis Münsteri* Schenk. z retu frankońskiego (Schenk l. c. Tab. XLIII, Fig. 5). Bardziej jeszcze przypomina krajowy gatunek *Widdringtonites Keuperianus* Heer, z Rütihard w Szwajcaryi (Heer, *Urwelt der Schweiz*, p. 52, Fig. 31). Okaz tatrzański przedstawia kilkakrotnie rozgałęzioną gałązkę, do 7 cm. długą, o gałązkach 1·5 — 2 mm. szerokich, pokrytych gęsto drobnemi, przylegającemi listkami, zdaje się, że spiralnie ułożonemi. Listki do 1 mm. długie są spiczaste. Sąto za skąpe szczegóły, ażeby już nie rodzaj, ale choćby grupę roślin oznaczyć, do jakiej nasz odcisk należał. Mamy do wyboru mchy, widłaki i drzewa szpilkowe. Że odcisk pochodził z rośliny drzewiastej, trudno wątpić w obec tego, że w tak niewdzięcznej skale się utrzymał, i dla tego sądzę, że należał do drzew szpilkowych.

Clathropteris platyphylla Brongn.

Tab. III, Fig. 32—33.

Clathropteris meniscioides Brongn., *Hist. des veg. foss.* I. Tab. 134, Fig. 3; Brauns, *Paleontogr.* Vol. IX, p. 52, Tab. 13, Fig. 9—10.

Camptopteris platyphylla Goeppert, *Gen pl. foss.* V—VI, Tab. 18 — 19.

Clathropteris platyphylla Schenk, *Fossile Flora der Grenzschichten* p. 81, Tab. 16, Fig. 2 — 9, Tab. 17; Schimper, *Traité de paleont. végetale*, I, p. 636, Tab. 42, Fig. 1 — 3; Saporta, *Plantes jurassiques*, Vol. I, p. 333, Tab. 36, Fig. 1, Tab. 37, 38, 39, 40, Fig. 1; Nathorst, *Floran vid Höganäs och Helsinfors*, Tab. II, Fig. 4, 5, Tab. II *(Höganäs)* Fig. 2; Nathorst, *Floran vid Bjuf*, Tab. VII, Fig. 2.

Kilka okruchów wydobyłem z górnej warstwy czarnych łupków „Czerwonego żlebku“. Jakkolwiek są one małe, to jednak zdradzają pochodzenie z liści wielkich, o nerwach głównych rozchodzących się palczasto, nerwach drugorzędnych i trzeciorzędnych tworzących sieć, o oczach w części prostokątnych, w części wielokątnych, wypełnionych siateczką jeszcze drobniejszych nerwików. Zarys liści łatowaty, wierzchołki łat, jakich kilka posiadam, o konturze falistym karbowanym.

Jedyny okaz ułamku dolnej części liścia w mym zbiorku zniewala mię do zaliczenia tych okruchów do rodzaju *Clathropteris* a nie do *Dictyophyllum*, jakby się tego po wierzchołkach liści spodziewać można. *Clathropteris platyphylla* Brongn. cechuje warstwy retyckie Niemiec, Francyi, Szwecyi i Śląska, dla których jest skamieliną przewodnią *(Leitfossil)*. Jednakże zupełnie podobne formy napotykamy w warstwach Kajprowych dolnej Austryi i Ameryki północnej (D. Stur i W. Fontaine).

Dictyophyllum aff. Dunkeri Nathorst.

Tab. III, Fig. 30—31.

Jedyny ułamek, jaki posiadam z tego gatunku, przedstawia równowązki, do 2·5 mm. szeroki odłamek drugorzędnego zapewne listka. Jest on całobrzegi o wybitnym nerwie środkowym, a zaledwo widzialnych nerwikach wyższych rzędów tworzących jednostajną bardzo gęstą siatkę, o oczkach bardzo małych, wielokątnych, do 0·75 mm. szerokich.

Okruch taki nie daje się gatunkowo oznaczyć, a między znanemi gatunkami może być porównany tylko z jakimś *Dictyophyllum Dunkeri* Nathorst, *Floran vid Höganäs* Tab. I, Fig. 17, pag. 45, 46, (= *Hemitelites polypodioides*, Germar *Liasflora von Halberstadt* Tab. XVII, Fig. 11), oraz z *Dictyophyllum Braunianum* Schenk *(Foss. Flora der Grenzschichten* Tab. XIX, Fig. 1). Oba te gatunki są znane z warstw retyckich, pierwszy nadto z dolnego lijasu z Halberstadt.

Pecopteris lobata Oldham et Morr.

Tab. III, Fig. 17—18.

Pecopteris lobata Old. et Morr. *Flora of the Rajmahal Series in the Rajmahal Hills*. Tab. XXVIII, Fig. 1, Tab. XXIX, XXX; O. Feistmantel *Jurassic (Liassic) flora of the Rajmahal group in the Rajmahal Hills*. p. 92, Tab. XXXV, Fig. 3.

Kilka okazów tatrzańskich tego gatunku jakie posiadam, są to małe ułamki liści lub luźne listki. Oprócz cechującego je karbowanego

brzegu, uderza na nich nierówność powierzchni pochodząca od niezachowanych (niestety) owocowań. Po obu stronach nerwu głównego są szeregi wydęć kopulastych blaszki liściowej ku górze, tak, że na każdy karb przypada jedna kopułka, pod którą ukrywały się zapewne kupki *(sori)* zarodni. Gatunek ten przypomina nieco retycką *Gutbiera angustiloba (Andriana baruthana)*, od której łatwo odróżnić go można po znaczniejszej odległości listków od siebie. Nerwy drugorzędne zaledwo widoczne, są proste, dobiegają do krawędzi listka; czy oddają gałązkę boczną jak u *Andriana*, sprawdzić nie mogłem.

Gatunek znany jedynie z Indyj z warstw uważanych za lijasowe.

Cladophlebis Roesserti (Presl) Saporta.

Tab. III, Fig. 26—29.

Alethopteris Roesserti Presl in Sternberg. *Versuch einer Flora der Vorwelt*, II, p. 145, Tab. 33.

Asplenites Roesserti Schenk, *Foss. Flora der Grenzschichten* p. 49, tab. 7, Fig. 6—7 et Tab. 10, Fig. 1—4.

Cladophlebis Roesserti Saporta, *Plantes jurassiques*, Vol. I, p. 301, Tab. 31, Fig. 4.

Cl. nebbensis var. *Roesserti* Nathorst *Floran vid Höganäs och Helsingborg*. Tab. II, Fig. 1—3.

Alethopteris indica Oldham et Morris *Rajm. Flora* Tab. XXVIII. Fig. 1—3; Feistmantel, *Jurassic Flora of the Rejmahal* Tab. XLVI, Fig. 3—4, XXXVI, Fig. 1; Feistmantel, *Liassic Flora from Golapili*, p. 7, Tab. I, Fig. 3—5.

Ten gatunek, tyle pospolity w warstwach retyckich jest obok *Equisetum Chałubińskii* najpospolitszą rośliną warstw tomanowskich w Tatrach. Śród przeszło setki gorzej lub lepiej zachowanych okazów nie widziałem wcale śladów owocowań. Na liściach zniszczonych można wprawdzie niekiedy widzieć owe utwory, które Schenk i Heer porównywali z wydłużonemi kupkami *(sori)* zarodni rodzaju *Asplenium* L., dokładna jednak obserwacyja wykazała w tych przypadkach zawsze, że jest to strzęp podługowaty blaszki liściowej zachowany między dwiema odnogami nerwów drugorzędnych, lub do nich przyczepiony. Zarodni nie widziałem nigdy, nie widział ich zresztą nikt, ani u tego, ani u pokrewnych brunatno jurasowych gatunków *(Clad. whitbyensis* Brongn. i t. p.) wliczanych przez wspomnianych autorów również do rodzaju *Asplenium* L. Sądzę przeciwnie, że nic nas nie upoważnia do takiego oznaczania rodzajowego u żadnej z poznanych do dziś dnia owocujących mezozoicznych paproci.

Oprócz wyżej wymienionych znajdujemy w literaturze inne jeszcze rysunki tego gatunku. Opuściłem je, jako wątpliwe. Tak n. p. sądzę, że *Cl. nebbensis* Nathorsta z Palsjö, którego liczne okazy posiadam w swym zbiorze, jak *Asp. Roesserti* Schenka z Persyi (*Fossile Pflanzen aus der Albourskette*, Tab. I, IV) do innych należą gatunków. Bardzo podobnie wygląda natomiast kajprowy gatunek *Neuropteris Rütimayeri* Heer (*Urwelt der Schweiz*, Tab. II, fig. 6).

Cladophlebis Roesserti Presl forma parvifolia.

Tab. III, Fig. 24—25.

A forma typica differt foliolis minoribus, ad 6 mm. longis, ad 2 mm. latis. In loco „Czerwone żlebki" dicto in montibus Tatricis.

Kilka okazów paproci podobnej do poprzedniej, opisuję tutaj, jako jej odmianę, co bynajmniej nie wyklucza, że możemy mieć do czynienia z odrębnym zupełnie gatunkiem. Różnice na ułamkowych mych okazach od formy typowej są za drobne, aby się kusić można o obszerniejszą dyjagnozę różnicową. Nerwy drugorzędne są u tej formy nawet przy nasadzie listków raz tylko rozwidlone, nie jak u formy typowej, gdzie się stale pierwsze nerwy drugorzędne na 3—4 gałązek rozdzielają.

Wiek geologiczny opisanej flory i warstw tomanowskich.

Przy określaniu wieku pewnej flory kopalnej decydują pokrewieństwa jej z innemi znanego już wieku florami, oraz położenie warstw ją mieszczących.

Warstwy tomanowskie leżą w dolinie kościeliskiej, podobnie jak w innych miejscowościach tatrzańskich, popod marglami i wapieniami ciemnemi, zawierającemi *Terebratula gregaria* i inne skamieliny cechujące piętro kössenskie formacyi retyckiej w jego rozwinięciu karpackiem. Ponad wapieniami retyckiemi leżą ściśle z niemi złączone wapienie lijasowe, mające w okolicy „Czerwonych żlebków" pod Rzędami przekłady kwarcytów białych i szarych z licznemi ziarnami czerwonego kwarcu i nielicznemi skamielinami. Zarówno na warstwach wapieni jak i kwarcytów znajdują się niekiedy mniej lub więcej grube skorupiaste powłoki hematytu. Kwarcyt nie przechodzi tu w wapień zwolna, jak to ma miejsce w głębi doliny kościeliskiej, ale nagle, przyczem warstwa wapienia, granicząca bezpośrednio z kwarcytem, jest niekiedy przepełniona belemnitami

i amonitami źle zachowanemi. W wyższych piętrach wapieni znajduje się warstwa przepełniona skamielinami, o czem krótka tu wzmianka nie zawadzi dla przyszłych badaczy. Te dane wystarczają zupełnie do orzeczenia, że flora tomanowska jest starszą od warstw kösseńskich z *Terebratula gregaria*.

Trudniejsze jest ograniczenie wieku tych warstw od dołu, a to z tego powodu, że wiek geologiczny wszystkich pod temiż warstwami leżących utworów jest nieznany. Warstwy te są liczne i grube, a przedstawiają się w porządku od południa ku północy jak następuje:

Na stokach południowych, pod polaną Tomanową występują zarówno na Suchym wierchu, jak na końcu grzbietu zbiegającego od szczytu „Tomanowa polska" ku dolinie kościeliskiej, oraz na końcu grzbietu zbiegającego od szczytu „Smreczyn" ku polanie Smreczynowej (obok zarzuconej oddawna kopalni tetraedrytu) kwarcyty i piaskowce czerwone, rzadziej żółtawe. Kwarcyty te biegną w poprzek doliny kościeliskiej ku Dziewiątej i Iwanówce. Skamielin w nich nie odnaleziono żadnych, a wiek przypisują im tryjasowy (Kreutz) lub dyjasowy (Stur). Dyjasowy z tego powodu, że w Kuneradzkiej dolinie przy Rajcu na zachód od Tatr w tychże samych kwarcytach odnalazł D. Stur odcisk kalamita, oznaczony pierwotnie przez Ungera jako *Anarthrocanna deliquescens* Goeppert. Gatunek ten znany tylko z kotliny Kuznesku pod Ałtajem, jest wieku niewątpliwie jurasowego, jak to udowodnił Schmalhausen, który zarazem przeniósł go do rodzaju *Phyllotheca* Brongn. To też nic dziwnego, że D. Stur zmienił oznaczenie okazów karpackich z pod Rajca na *Calamites leioderma* Gutb. (*Beiträge zur Kenntniss der Dyas- und Steinkohlenflora im Banate. Jahrbuch d. geol. Reichsan.* Tom 20, str. 189), który jest gatunkiem dyjasowym.

Ponad kwarcytami pochylonemi ku północy leżą warstwy piaskowców miękich, szarych, żółtawych lub zielonawych z licznemi dendrytami i powłokami manganitu, wyżej jeszcze łupki czerwone kruszące się w rombościenne ostrokrawędziste kawałki. Uwarstwienie tych łupków przy Czerwonych żlebkach jest zmienne, już to strome ku północy, już to pionowe. Ponad niemi leży pas żółtych dziurzystych dolomitów z Iwanówki opisanych dokładnie przez Altha. Tych warstwy falisto powyginane stoją w Czerwonych żlebkach pionowo, w nich wydarty jest żlebek ciągnący się od dawnej drogi kopalnianej ku polanie. Obok tych dolomitów leżą, przytykając do nich od północy, również pionowe warstwy łupków czerwonych, a dalej jeszcze na samym grzbiecie, oddzielającym wspomniany żlebek od najbardziej na północ wysuniętego, sterczą pionowe warstwy kwarcytu, tworząc małe sterczące skałki „Kramem" zwane. Warstwy kwarcytu są tu około 2 mm. grube, kwarcyt jest biały, niekiedy

wstęgowany, zjawiają się w nim grube ziarna zaokrąglone białego lub różowego kwarcu, powierzchnie jego warstw są starte, błyszczące. Do tych warstw kwarcytu przylegają od północy łupki pstre, czerwone, fijoletowe, szare, żółte, czerwono nakrapiane, a za niemi znowu pionowe warstwy kwarcytu i takich pokładów łupków pstrych marglowych i kwarcytów jest do 10. W wyższych (młodszych) warstwach napotykamy łupki zupełnie czarne, z cienkiemi warstewkami kruszącego się węgla. Na przegrodach kwarcytowych znajdujemy odciski roślin. Z tychto miejsc pochodzi opisana wyżej flora kopalna. Pionowe warstwy łupków i kwarcytów biegną bliżej polany z zachodu na wschód, w miejscu jednak gdzie te warstwy przecina dawna droga do kopalni prowadząca, zmieniają kierunek. Warstwy pionowe zaginają się tu tworząc fałd około osi pionowej zawinięty, przechylają się częściowo ku północy, tak, że starsze leżą ponad młodszemi. Przechylenie wynosi niekiedy 180 stopni od poziomu, warstwy dawniejszą swą dolną stroną są obrócone ku górze. Imponujące to zjawisko tektoniczne przedstawia się w postaci okazałego amfiteatru, półkolisto zagiętych sterczących murów kwarcytu i wymytych między niemi rowów w warstwach marglowo łupkowych. Całość dzika, trudno dostępna, otoczona ciemną zielenią kosówek.

Widzimy z powyższego, że zbadanie tego profilu w niczem nam nie wyjaśnia wieku warstw tomanowskich. Pozostaje nam w tym celu ich flora. Z dziewięciu gatunków, jakie wyżej opisuję, dwa są nowe (*Equisetum Chałubińskii, E. an Bunburyanum*), 5 innych znanych jest już z innych miejscowości, dwa wreszcie zachowane są tak niedostatecznie, że nie dają się oznaczyć. *Equisetum Chałubińskii*, gatunek nowy, przypomina w bardzo wysokim stopniu *E. Münsteri* Stern., a podobieństwo tych dwu gatunków jest tak wielkie, że o pokrewieństwie obu wątpić nie można. *E. Münsteri* zaś jest pospolitą skamieliną w warstwach retyckich.

E. an Bunburyanum przypomina *E. Bunburyanum* Zign. z warstw lijasowych Włoch północnych.

Schizoneura hoerensis (His.) Schimp. mało się nadaje do oznaczenia wieku. Jest ona wprawdzie pospolita w warstwach retyckich Frankonii, Śląska, Portugalii i Szwecyi, nie brak jej jednak w jurajskich florach Anglii i okolic Krakowa, wreszcie nader pospolita w kajprowych warstwach *S. Meriani* Brgn., jeżeli nie jest z nią identyczną, to bardzo pokrewną.

Clathropteris platyphylla Brgn. jest skamieliną cechującą warstwy retyckie, pokrewne gatunki, żyły od kajpru do brunatnego jura.

Dictyophyllum aff. Dunkeri Nathorst, przypomina *D. Dunkeri* z retu Szwecyi i lijasu Niemiec, oraz *D. Braunii* z retu Niemiec.

Cladophlebis lobata Old. et Morr. znana jest jedynie z Bindrabun w Indyjach, z warstw uchodzących powszechnie za lijasowe.

Cl. Roesserti Presl. jest jedną z najpospolitszych skamielin retyckich, podobne gatunki żyły zresztą od kajpru do brunatnego jura.

Palissya Braunii Endl. jest przewodnią skamieliną retycką. W tejże formacyi znane są inne gatunki z retu Niemiec, Szwecyi oraz z warstw indyjskich w Rajmahal.

Widdringtonites sp. nie nadaje się do porównań.

Zestawiamy to w postaci tabelki:

	Gatunek ten znany jest z formacyi	Najbardziej pokrewny gatunek znany jest z formacyi
Equisetum Chałubińskii . .	—	*E. Münsteri* = ret
Equisetum an Bunburyanum	—	*E. Bunburyanum* = lias
Schizoneura hoerensis . .	ret i jura	—
Clathropteris platyphylla .	ret	—
Dictyophyllum aff. Dunkeri	ret i lijas	—
Cladophlebis lobata . . .	lijas	—
Cladophlebis Roesserti . .	ret	—
Pallisya Braunii	ret	—

Czyli na 8 gatunków przemawia 6 za wiekiem retyckim, dwa za lijasowym, żaden za starszym od formacyi retyckiej. Poza tym liczebnym stosunkiem należy wziąć pod rozwagę fizyjognomikę ogólną tej flory, która od flory kajprowej (Lunz lub Ameryka północna) różni się zasadniczo brakiem sagowców z rodzaju *Pterophyllum*, które we florach kajprowych przeważają ilością okazów i gatunków, brakiem wielkich skrzypów z grupy *E. arenaceum*, paproci z grupy *Asterotheca Meriani* i t. d. Z tych powodów uważać musimy warstwy tomanowskie za retyckie, mianowicie za dolno retyckie, gdyż ponad niemi leżą kösseńskie, t. j. górno retyckie morskie warstwy margli i wapieni z brachiopodami. W epoce dolno retyckiej, to jest w epoce gdy w Alpach osadzały się potężne morskie warstwy (*Hauptdolomit* i *Plattenkalk* Gümbla), w Tatrach był ląd stały, bogatą pokryty roślinnością, który dopiero w epoce osadzania się warstw kösseńskich, uległ zalaniu. W tym względzie ret tatrzański różni się zasadniczo od alpejskiego, a natomiast przypomina profile Schloenbacha z Seinstedt, gdzie na pstrych iłach kajprowych leżą warstwy z florą retycką, pokryte osadami morskiemi z fauną przypominającą zupełnie tatrzańską piętra kösseńskiego. W Alpach natomiast może łupki Seefeldzkie stanowią wiekowy równoważnik warstw toma-

nowskich, żałować jedynie należy, że cała ich flora ogranicza się zarówno w Tyrolu jak Salcburgu do jednego gatunku *Araucarites alpinus* Gümbel (= *Cupressites alpinus*).

Innego zdania co do wieku warstw tomanowskich byli geologowie wiedeńscy pp. Stache, D. Stur i Paul, którzy pstre łupki i margle w sąsiednich Tatrom górach północnych Węgier, leżące pod warstwami kösseńskiemi, jako kajprowe określali. Początek temu oznaczeniu dał G. Stache w szkicu geologicznym pasma Inoweckiego w północno zachodnich Węgrzech. Pisze on: „czerwone a także pstre, jużto brunatne, już czarne, zielone, już czerwono lub szaro nakrapiane łupki i margle w Banka, które ku dołowi w ścisłym stoją związku z ławami dolomitu i z nim leżą naprzemian na dłuższych przestrzeniach, należą bardzo prawdopodobnie do górnego tryjasu. Za takiem ich stanowiskiem w szeregu warstw przemawia najwięcej ich wielka analogija petrograficzna z pstremi warstwami północno niemieckiego kajpru z jednej strony, z drugiej z warstwami z Rajbl w kilku okolicach Alp południowych, zwłaszcza Krainy i Dalmacyi, wreszcie pokrycie ich przez warstwy formacyi retyckiej oraz obecność warstw tryjasowych w tymże systemie gór". (*Verhandlungen der geol. Reichsanstalt*, 1864, p. 69). Do kajpru zalicza śladem Stachego K. M. Paul te same warstwy rozwinięte na Małym Krywaniu na Orawie (*Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt*, Tom 18, str. 210). Tak samo D. Stur też warstwy z doliny Granu, przyczem dołącza bardzo dobry petrograficzny ich opis (*Jahrbuch der geol. Reichsanstalt*, T. 18, str. 358, 359). Wreszcie K. M. Paul w okolicy Homonna (*Jahrbuch der geol. Reichsanstalt*, 1870, p. 236). Jak to z zacytowanego wyżej ustępu G. Stachego wnosić można, uważali geologowie wiedeńscy oznaczenie tych warstw jako kajpru raczej za prawdopodobne, ale nie za pewne, jak to inaczej w obec braku skamielin być nie mogło. Odkryta przezemnie flora doprowadziła do innego wniosku, dlatego nie wdaję się w dalszą krytykę odpowiednich zapatrywań autorów wiedeńskich, ale wyrażam życzenie, aby przez odnalezienie roślin kopalnych w innych miejscowościach Tatr i pasm przyległych, znajomość flory warstw tomanowskich uzupełnić, bo jedynie tym sposobem będzie można rozświecić i usunąć wątpliwości, jakie się nam jeszcze nasuwają w obec ubóstwa flory w Czerwonym żlebku.

Objaśnienie tablicy.

Fig. 1—2. **Equisetum aff. Bunburyanum.** Zigno.

Fig. 1. Część powiększonej pochwy liściowej.
„ 2. Dwie pochwy liściowe naturalnej wielkości.

Fig. 3—16. **Equisetum Chałubińskii** n. sp.

Fig. 3. Część łodygi dorosłej z pochwą.
„ 4. Przegroda (dyjafragma) o małej średnicy.
„ 5. Przegroda większa.
„ 6. Przegroda ze śladami liści ze strony lewej.
„ 7. Bardzo młoda pochwa z całemi, ostrolancetowatemi ząbkami.
„ 8, 9. Pochwy dorosłe, wierzchołki ząbków odpadłe.
„ 10. Okaz łupku ze zgniecioną resztą kłosa, dwiema pochwami i przegrodą.
„ 11. Kilka tarczy zarodnionośnych powiększonych.
„ 12. Pochwa o całych ząbkach. Jestto jedyny okaz tak wielkiej pochwy o zachowanych jeszcze całkowicie ząbkach.
„ 13—15. Pochwy z dorosłemi ząbkami.
„ 16. Dwa młode międzywęźla.

Fig. 17—18. **Cladophlebis lobata.**

Fig. 17. Wierzchołek liścia.
„ 18. Opadły jeden listek, naturalnej wielkości.

Fig. 19—21. **Palissya Braunii.**

Fig. 19, 20. Gałązki rozgałęzione naturalnej wielkości.
„ 21. Kilka listków nieco większych rozmiarów.

Fig. 22. **Widdringtonites** sp.

Fig. 22. Jedyny okaz odciśnięty w kwarcycie.

Fig. 23. **Schizoneura hoerensis.**

Fig. 23. Odcisk łodygi bezlistnej.

Fig. 24—25. **Cladophlebis Roesserti forma parvifolia.**

Fig. 24. Ułamek liścia naturalnej wielkości.
„ 25. Powiększone listki.

Fig. 26—29. **Cladophlebis Roesserti.**

Fig. 26. Płyta z kawałkiem liścia.
„ 27—28. Wierzchołki odcinków listnych.
„ 29. Unerwienie listków.

Fig. 30—31. **Dictyophyllum cfr. Dunkeri.**

Fig. 30. Naturalnej wielkości wierzchołek listka.
„ 31. Unerwienie $^4/_1$.

Fig. 32—33. **Clathropteris platyphylla.**

Fig. 32. Ułamany ząbek liściowy.
„ 33. Ułamek ze środkowej części blaszki liściowej.



Fig. 1–2. Equisetum cfr. Bunburyanum Zigno; 3–16. E. Chałubińskii; 17–18. Pecopteris lobata; 19–21. Palissya Braunii; 22. Widdringtonites sp.; 23. Schizoneura hoerensis; 24–25. Cl. R. forma parvifolia; 26–29. Cladophlebis Roesserti; 30–31. Dictyophyllum cfr. Dunkeri; 32–33. Clathropteris platyphylla.

Lit. A. Pruszyńskiego w Krakowie